Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 294 del 20 novembre 1970

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA | ROMA - Venerdì, 20 novembre 1970 | SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - TELEFONO 650-139
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA GIUSEPPE VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 8508

DECRETO MINISTERIALE 26 marzo 1970.

Metodi ufficiali di analisi dell'alcole etilico.

LEGGI E DECRETI

DECRETO MINISTERIALE 26 marzo 1970.
Metodi ufficiali di analisi dell'alcole etilico.

IL MINISTRO PER LA SANITA'

Vista la legge 13 marzo 1958, n. 296, concernente la istituzione del Ministero della sanità, il suo ordinamento e le sue attribuzioni;

Visto l'art. 21 della legge 30 aprile 1962, n. 283, concernente la determinazione dei metodi ufficiali di analisi delle sostanze alimentari;

Visto l'art. 22, secondo comma, che prevede il potere per il Ministro per la sanità di pubblicare l'elenco dei metodi di analisi delle sostanze alimentari;

Vista la legge 3 ottobre 1957, n. 1029, concernente la disciplina della produzione e del commercio dell'alcool etilico, e il relativo regolamento di applicazione, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 29 aprile 1962, n. 1037;

Visto il proprio decreto in data 3 gennaio 1966 e successive modifiche, con il quale è stata istituita presso il Ministero della sanità una commissione permanente per la determinazione dei metodi ufficiali di analisi delle sostanze alimentari e delle bevande;

Visto il verbale in data 7 ottobre 1969, da cui risulta che la commissione sopra citata ha approvato i metodi di analisi dell'alcool etilico;

Decreta:

Sono approvati i metodi ufficiali di analisi dell'alcool etilico, che si riportano in allegato.

Il presente decreto sarà inviato alla *Gazzetta Ufficiale* per la pubblicazione.

Roma, addì 26 marzo 1970

Il Ministro: RIPAMONTI

Metodi di analisi dell'alcole etilico

1. — Esame organolettico.
2. — Determinazione della gradazione alcolica.
3. — Determinazione dell'acidità.
4. — Determinazione degli esteri.
5. — Determinazione delle aldeidi.
6. — Determinazione dell'alcole metilico.
7. — Determinazione degli alcoli superiori.
8. — Saggio per il furfurolo.
9. — Saggio di resistenza al permanganato.

1. — ESAME ORGANOLETTICO

Osservare il colore, la limpidezza, l'odore ed il sapore del campione.

Per apprezzare bene l'odore ed il sapore, porre in una beuta da ml 200 a tappo smerigliato ml 20-30 dell'alcole in esame, aggiungere la quantità di acqua tiepida (25°C) necessaria per rendere il grado alcolico pari a 30° circa, chiudere la beuta, agitare, quindi aprirla e fiutare. Infine assaggiare il liquido, tenendo in bocca per qualche momento un poco del liquido tiepido, che poi si rigetta. Tener conto dell'impressione sentita dal palato durante la degustazione e dopo la medesima.

Osservare se per aggiunta di acqua distillata all'alcole in esame si ha opalescenza anche lieve od intorbidamento.

2. — DETERMINAZIONE DELLA GRADAZIONE ALCOLICA

Principio:

Misurazione del peso specifico: dal peso specifico trovato si risale alla gradazione alcolica mediante apposite tavole.

Apparecchiatura:

Bilancia analitica di precisione
Picnometro della capacità di circa ml 50
oppure
Bilancia idrostatica di precisione

Procedimento:

Eseguire la misurazione del peso specifico del campione in esame con il picnometro o con la bilancia idrostatica.

A) Con il picnometro:

Pesare un picnometro vuoto della capacità di circa ml 50, portarlo alla temperatura di 20°C, riempirlo sin quasi al segno con acqua distillata, porlo entro un bagno termostatico per portarlo alla temperatura di 20°C e completare a questa temperatura il riempimento con acqua distillata.

Pesare il picnometro dopo averlo accuratamente asciugato, quindi vuotarlo, lavarlo due volte con acetone, essiccarlo con una corrente di aria ed infine riempirlo con l'alcole in esame, alla temperatura di 20°C e pesarlo.

Eseguire tutte le pesate sino alla quarta decimale.

Siano:

P il peso del picnometro vuoto;
P_1 il peso del picnometro riempito di acqua distillata;
P_2 il peso del picnometro riempito con alcole.

Il peso specifico dell'alcole è dato dalla formula.

$$\frac{P_2 - P}{P_1 - P}$$

B) Con la bilancia idrostatica:

Dato che la misurazione del peso specifico deve essere eseguita alla temperatura di 20°C, se la temperatura dell'ambiente è superiore a 20°C portare l'alcole in esame, versato nel cilindro che correda la bilancia, ad una temperatura leggermente inferiore a 20°C; inversamente, se la temperatura dell'ambiente è inferiore a 20°C portare l'alcole, entro il cilindro suddetto, ad una temperatura leggermente superiore a 20°C.

Immergere il galleggiante provvisto di termometro entro il liquido contenuto nel cilindro ed eseguire la misurazione esatta del peso specifico quando il termometro del galleggiante segna la temperatura di 20°C.

Per risalire dal peso specifico all'alcole % in volume a 20°C (grado alcolico) fare uso delle tavole di Reichard. (Tavola *D*) (*).

3. — DETERMINAZIONE DELL'ACIDITA'

Principio:

Neutralizzazione degli acidi contenuti nell'alcole etilico in esame mediante titolazione con una soluzione di idrato di sodio 0, 1 N, indicatore la fenolftaleina, oppure mediante il metodo elettrometrico.

Reattivi:

1) Soluzione di idrato sodico 0, 1 N.

2) Indicatore alla fenolftaleina (sciogliere g 0,5 di fenolftaleina in ml 100 di alcole etilico di 95° e portare a colorazione rosea con idrato sodico 0, 1 N).

Apparecchiatura:

— Beuta di vetro al borosilicato, da ml 500, munita di tubo a calce sodata.
— Microburetta.
— Apparecchio per titolazioni elettrometriche.

Procedimento:

Porre ml 100 di acqua distillata nella beuta insieme a pochi pezzetti di porcellana porosa e far bollire dolcemente per eliminare l'anidride carbonica. Raffreddare fino a 40°C circa ed aggiungere ml 100 del campione. Bollire dolcemente per altri 10 minuti. Chiudere con il tubo a calce sodata e lasciar raffreddare.

(*) La gradazione alcolica può determinarsi nella pratica in modo più semplice facendo uso di appositi densimetri, detti alcoolometri.

Quando il liquido è freddo, togliere il tappo, aggiungere ml 0,5 di indicatore e titolare con idrato sodico fino a colorazione rosea persistente per almeno 15 secondi.

Esprimere il risultato in mg di acido acetico per ml 100 di alcole anidro.

I mg di acido acetico per ml 100 di alcole anidro sono dati dalla relazione:

$$\frac{600 \cdot T \cdot F}{G}$$

dove:

T = ml di NaOH 0, 1 N impiegati nella titolazione.
F = fattore di correzione della sol. titolata di NaOH.
G = grado alcolico del campione in esame.

4. — DETERMINAZIONE DEGLI ESTERI

Principio:

Saponificazione degli esteri, contenuti nell'alcole in esame preliminarmente neutralizzato mediante aggiunta di idrato sodico, per riscaldamento con una quantità misurata, in eccesso, di una soluzione di idrato di sodio 0, 1 N. Titolazione dell'eccesso di idrato di sodio mediante una soluzione di acido cloridrico 0, 1 N; indicatore la fenolftaleina, oppure mediante il metodo elettrometrico.

Reattivi:

1) Acqua distillata bollita di recente e raffreddata sotto tubo a calce sodata.

2) Soluzione di idrato sodico 0, 1 N.

3) Soluzione di acido cloridrico 0, 1 N.

4) Indicatore alla fenolftaleina (sciogliere g 0,5 di fenolftaleina in ml 100 di alcole etilico di 95° e portare a colorazione rosa con idrato sodico 0, 1 N).

Apparecchiatura:

— Beuta di Erlenmeyer da ml 500 con giunto smerigliato.
— Refrigerante a ricadere con giunto smerigliato.
— Buretta.
— Pipette da ml 50.
— Apparecchio per titolazioni elettrometriche.

Il matraccio ed il refrigerante debbono essere puliti previamente facendovi bollire acqua, alcole e soluzione di idrato sodico per alquanto tempo, indi lavando accuratamente con acqua distillata.

Procedimento:

Porre ml 50 del campione nella beuta, aggiungere ml 20 d'acqua distillata e ml 0,5 di sol. di fenolftaleina.

Aggiungere la soluzione di idrato sodico fino ad incipiente colorazione rosa del liquido.

La determinazione può essere effettuata anche con il metodo elettrometrico.

Aggiungere poi ml 10 esatti della soluzione di idrato sodico e scaldare in bagno maria bollente per 1 ora.

Chiudere il refrigerante a ricadere con un tubo a calce sodata, raffreddare in acqua, lavare due volte il refrigerante con ml 10 per volta d'acqua distillata, quindi staccare il refrigerante e lavarlo con altri 10 ml di acqua. Titolare l'idrato sodico in eccesso con la soluzione di acido cloridrico fino a scomparsa della colorazione rosa.

A titolazione avvenuta, nella stessa beuta e nello stesso liquido residuo aggiungere altri ml 10 esatti di idrato sodico e ripetere il riscaldamento e le operazioni successive ed infine la titolazione con acido cloridrico: in tal modo si esegue la prova in bianco.

Esprimere il risultato in mg di acetato di etile per 100 ml di alcole anidro. Per il calcolo usare l'espresione:

$$\frac{1760 \times (T_2 - T_1) \cdot F}{G}$$

dove:

T_2 = ml di HCl 0, 1 N usati nella prova in bianco.
T_1 = ml di HCl 0, 1 N usati nella prova di analisi.
F = fattore di correzione della soluzione titolata di HCl.
G = grado alcolico del campione in esame.

5. — DETERMINAZIONE DELLE ALDEIDI

Principio:

La determinazione è fondata sulla colorazione che le aldeidi danno con il reattivo alla fucsina per le aldeidi. La colorazione ottenuta viene confrontata con quella data da una scala di soluzioni tipo a contenuto noto in aldeide acetica. La reazione si esegue operando in soluzione idroalcoolica avente grado alcolico pari a 50°.

Reattivi:

1) Ammonaldeide pura (*).

2) Acido solforico (d = 1,83).

3) Alcole etilico esente da aldeidi.

Neutralizzare, con una soluzione acquosa di idrato di sodio, dell'alcole etilico avente gradazione alcolica non inferiore a 96°; farlo bollire per un'ora e mezza, in pallone provvisto di refrigerante a ricadere, con il 2 % di cloridrato di metafenilendiammina. Quindi distillare scartando circa il 20 % dei prodotti di testa e circa il 20 % dei prodotti di coda. Deve essere preparato di recente e deve essere conservato in bottiglia di vetro scuro a chiusura ermetica. Non deve dare nessuna colorazione con il reattivo alla fucsina per le aldeidi (vedere Procedimento).

Di questo alcole etilico esente da aldeidi, dopo averne determinato la gradazione alcolica, si effettua la diluizione con le quantità di acqua necessarie per ottenere, rispettivamente, alcole di 90° ed alcole di 50°, facendo uso delle tavole *A* e *B*.

4) Reattivo alla fucsina per le aldeidi.

Sciogliere, in pallone tarato da l. 2, g 1,5 di fucsina basica in ml 350 di acqua calda. Alla soluzione raffreddata aggiungere g 40 di metabisolfito di sodio sciolti in ml 70 di acqua, mescolare bene, aggiungere ml 1000 di acqua e poi, lentamente ed agitando, ml 30 di acido solforico. Mescolare bene, chiudere in bottiglia di vetro scuro ed usare il reattivo dopo 24 ore.

5) Soluzione di acido solforico N.

Apparecchiatura:

— Tubi comparatori per colorimetro o provette a tappo smerigliato aventi calibro uniforme.

Eventualmente:

— Colorimetro o spettrofotometro.

Procedimento:

A) Preparazione del campione.

Dato che la determinazione si esegue operando in soluzione idroalcoolica di 50°, si deve anzitutto portare l'alcole in esame a questa gradazione alcolica:

a) se l'alcole in esame ha grado alcolico superiore a 50°, diluirlo con acqua, in modo da portarlo a 50°, facendo uso della tavola *B*.

b) se l'alcole in esame ha grado alcolico inferiore a 50°, portarlo a quest'ultima gradazione alcolica addizionandolo della quantità necessaria di alcole di 90° esente da aldeidi: fare uso a questo scopo della tavola *C*.

(*) Preparazione dell'ammonaldeide:

Si sciolgono ml 25 di aldeide acetica pura in ml 50 di etere solforico anidro in un bicchiere raffreddato fortemente per immersione in una miscela ghiaccio-sale, quindi si fa gorgogliare ammoniaca gassosa seccata facendola passare attraverso un tubo ad ossido di calcio ed un secondo tubo a cloruro di calcio. Il cannello da cui fuoriesce l'ammoniaca deve essere molto largo in modo che non si possa ostruire per formazione di ammonaldeide. L'afflusso del gas s'interrompe quando il contenuto del bicchiere ne odora fortemente; si lascia riposare alquanto e si filtra lavando accuratamente il precipitato con etere solforico anidro ed asciugandolo per quanto possibile con carta da filtro. Si secca poi in essiccatore di vetro scuro sotto vuoto, usando acido solforico concentrato come disidratante, per circa 2 ore.

Usando il prodotto commerciale, è necessario, qualora non sia bianco, purificarlo sciogliendolo nel minimo quantitativo necessario di *alcole assoluto* e riprecipitandolo con un volume doppio di *etere assoluto*. Si filtra, si lava immediatamente con etere assoluto e si secca in essiccatore sotto vuoto su acido solforico (per 3-4 ore).

Nel caso particolare in cui il grado alcolico dell'alcole in esame sia inferiore a 50° ma non inferiore a 37,5°, si può anche operare nel modo seguente: distillare il numero di ml (misurati esattamente) di alcole corrispondenti a ml 75 di alcole anidro in modo da raccogliere un volume di distillato pari a 3/4 del volume del liquido che si fa distillare, raccogliere il distillato in pallone tarato da ml 150 e portare a volume con acqua, avendo cura di mescolare il liquido prima di portarlo esattamente a volume.

B) Soluzioni tipo.

Pesare esattamente g 0,2773 di ammonaldeide, corrispondente a g 0,2000 di aldeide acetica e sciogliere, in pallone tarato da ml 200, in circa ml 100 di alcole etilico di 50° esente da aldeidi. Aggiungere ml 4,55 di acido solforico N e quindi ml 2,5 di alcole etilico di 90° esente da aldeidi. Portare a ml 200 con alcole di 50° esente da aldeidi, mescolare e filtrare. Prelevare ml 25 di filtrato e portarli a ml 500, impiegando alcole di 50° esente da aldeidi: ml 1 di questa ultima soluzione (al 0,05 ‰) contengono mg 0,05 di aldeide acetica.

Da tale soluzione (S) preparare una serie di soluzioni a contenuto crescente in aldeide acetica operando nel modo seguente. Porre, in una serie di palloni tarati da ml 50, ml 0, ml 2,5, ml 5, ml 10, ml 15, ml 20, ml 25 e ml 30 di soluzione S e portare a volume con alcole di 50° esente da aldeidi (nel caso si debbano eseguire parecchie determinazioni, portare a ml 100 volumi di soluzione doppi di quelli sopra riportati).

Prelevare ml 10 di ciascuna di queste soluzioni come pure ml 10 dell'alcole in esame portato alla gradazione alcolica di 50° (vedere A), e porli in altrettante provette a tappo smerigliato aventi lo stesso calibro (o tubi comparatori calibrati per colorimetro). Aggiungere in ciascun tubo ml 4 di reattivo alla fucsina per le aldeidi, chiudere le provette, mescolare con cura ed in modo uniforme il loro contenuto e lasciare in riposo per 15'. Confrontare i colori in luce diffusa (contro uno sfondo bianco), stimando al massimo il valore esattamente intermedio tra due soluzioni tipo successive della scala di confronto.

La determinazione può anche essere eseguita misurando, mediante un colorimetro od uno spettrofotometro, l'intensità di colorazione della prova in esame di confronto con quella di una soluzione a contenuto noto in aldeide acetica. E' però necessario che la differenza tra le due intensità di colorazione sia piccola: in caso contrario, ripetere la prova prendendo un minor volume dell'alcole che ha dato reazione più intensa e completando a ml 10 con alcole di 50° esente da aldeidi. Per la misura spettrofotometrica eseguire la misura a mμ 570. Tener presente in ogni caso che l'intensità della colorazione torna a diminuire dopo 15-20 minuti.

Esprimere il risultato in mg di aldeide acetica per ml 100 di alcole anidro, tenendo conto del modo (vedere *A*) con il quale il campione originario, di determinata gradazione alcolica, è stato portato alla gradazione alcolica di 50°.

6. — DETERMINAZIONE DELL'ALCOLE METILICO

Principio:

L'alcole metilico viene ossidato ad aldeide formica mediante una soluzione di permanganato di potassio, in ambiente acido per acido fosforico. L'aldeide formica dà, con il reattivo di Schiff, una colorazione azzurro-viola che viene misurata o confrontata con quella data da una serie di soluzioni tipo a contenuto noto in alcole metilico.

Reattivi:

1) Soluzione di permanganato potassico, ottenuta sciogliendo g 3 di $KMnO_4$ e ml 15 di acido fosforico all'85 % in ml 100 d'acqua.

2) Soluzione di g 5 di acido ossalico in ml 100 di acido solforico diluito 1 : 1.

3) Reattivo di Schiff ottenuto sciogliendo g 4,500 ± 0,005 di fucsina basica (posti nella beuta da ml 3.000) in ml 120 di acido solforico 2 N, aggiungendo dopo dissoluzione ml 1.350 d'acqua ed infine, agitando bene, g 9,60 ± 0,05 di sodio metabisolfito disciolti in ml 70 di acqua. Si chiude e si lascia a sè per 24 ore. Si controlla poi il contenuto di SO_2 del reattivo, che deve essere praticamente incolore, nel modo seguente: ml 100 si pongono in beuta da ml 300, si aggiungono ml 90 di acqua distillata e ml 5 di salda d'amido e si titola con iodio 0,1 N. Il contenuto in SO_2 (in mmoli per cento ml è dato da: 5 x ml di iodio x normalità) deve essere compreso tra 2,8 e 4,8 mmoli per cento ml, corrispondente a ml 5,6 fino a ml 9,6 di iodio N/10. In caso contrario lo si aumenta aggiungendo alquanto meta-bisolfito o lo si riduce facendo gorgogliare aria attraverso il reattivo.

4) Alcole metilico p.a.

5) Alcole etilico esente da metilico (può usarsi a tale scopo alcool di 1ª categoria) diluito in pallone tarato da ml. 1.000 in modo da avere una gradazione alcolica di 10°.

Apparecchiatura:

— Tubi per confronto colorimetrico o provette a tappo smerigliato aventi lo stesso calibro, di capacità non inferiore a 25 ml.
— Microburetta, graduata in 0,01 ml.
— Pipette graduate da ml 5 divise in ml 0,1 e 0,02.
— Bagno termostatico a 20°C ± 1°C.
— Beuta da ml 3000.
— Beuta da ml 300.

Eventualmente:
— Colorimetro o.
— Spettrofotometro.

Preparazione delle soluzioni tipo:

Versare dalla microburetta ml 2 di alcole metilico in pallone tarato da ml 100 e portare a volume con l'alcole etilico di 10°. Diluire questa soluzione al 2 %, sempre con alcole etilico di 10°, fino ad ottenere una soluzione allo 0,1 % in volume. Con questa seconda soluzione preparare delle soluzioni tipo contenenti 0,05; 0,025; 0,010 e 0,005 % di metilico in etilico di 10°. Lo zero è dato dall'etilico di 10° tal quale.

Procedimento:

Diluire l'alcole da esaminare a gradi 10°. Pipettare ml 5 di tale campione in uno dei tubi di confronto colorimetrico e ml 5 di ciascuna delle soluzioni tipo negli altri tubi. Aggiungere in ogni tubo ml 2 di soluzione di permanganato, mescolare bene e tenere a 20°C ± 1°C per 10 minuti. Aggiungere poi ml 2 di soluzione di acido ossalico, mescolare e alla soluzione limpida aggiungere ml 5 di reattivo di Schiff lasciando a sè per un'ora. Confrontare i colori a vista, contro uno sfondo bianco.

Si può anche eseguire la misurazione colorimetrica o spettrofotometrica dell'intensità della colorazione, tenendo però presente che la medesima può ritenersi proporzionale alla concentrazione in alcole metilico soltanto se la differenza tra l'intensità di colorazione del campione in esame e quella della soluzione a contenuto noto in alcole metilico è piuttosto piccola. E' opportuno preparare, a tale scopo, le seguenti soluzioni tipo: 0,005 %; 0,01 %; 0,02 %; 0,03 %; 0,04 % di alcole metilico in alcole etilico di 10°. Se non si conosce l'ordine di grandezza del contenuto in alcole metilico del campione, eseguire una prima determinazione, orientativa, con la soluzione tipo (intermedia) 0,02 % e quindi, regolandosi in base alla colorazione data dal campione, ripetere la determinazione sul campione e su una soluzione tipo di concentrazione più bassa o più alta, in modo da avere una differenza di colorazione piuttosto piccola.

Se la colorazione data dal campione è più intensa di quella della soluzione tipo 0,04 %, diluire opportunamente il campione portato alla gradazione di 10° con alcole etilico di 10° esente da alcole metilico.

Eseguire la misurazione spettrofotometrica alla lunghezza d'onda di mμ 580 in vaschette da 1 cm.

Esprimere il risultato in ml di alcole metilico per ml 100 di alcole anidro, tenendo conto della diluizione eseguita per portare il campione alla gradazione alcolica 10° nonchè dell'eventuale predetta aggiunta di alcole etilico di 10° al campione portato alla gradazione di 10°.

7. — DETERMINAZIONE DEGLI ALCOLI SUPERIORI

Principio:

Misurazione della colorazione rossa che gli alcoli superiori danno con aldeide salicilica ed acido solforico, di confronto con le colorazioni date da una serie (scala) di soluzioni tipo a contenuto noto di alcoli superiori, costituiti da una miscela contenente il 20 % in volume di alcole isobutilico e l'80 % in volume di alcole isoamilico di fermentazione.

E' necessario eliminare preliminarmente le aldeidi perchè anche queste ultime danno una reazione cromatica con aldeide salicilica ed acido solforico.

Reattivi:

1) Soluzione allo 0,4 % di aldeide salicilica in ml 100 di alcole etilico di 96° esente da alcoli superiori.

2) Acido solforico (d = 1,84).

3) Miscela di alcoli superiori contenente il 20 % in volume di alcole isobutilico e l'80 % in volume di alcole isoamilico di fermentazione.

4) Alcole di 50° esente da alcoli superiori e da aldeidi (per eliminare le aldeidi si fa bollire a ricadere per 2 ore con il 2 % circa di cloridrato di m-fenilendiammina e si distilla scartando circa il 20 % di prodotti di testa e circa il 20 % di prodotti di coda, poi si diluisce a 50°).

5) Soluzione standard. Si prepara una soluzione tipo contenente mg 500 di miscela di alcoli superiori in un litro di alcole di 50° esente da alcoli superiori e aldeidi (pari a mg 100 di alcoli superiori in ml 100 anidri).

Al momento della reazione 10 ml di soluzione si diluiscono a ml 100 con alcole di 50° (titolo di tale soluzione standard: mg 10 per ml 100 anidri).

Apparecchiatura:

— Microburette da ml 10.

— Matracci a collo lungo da ml 100.

Procedimento:

Un volume di campione da esaminare corrispondente a ml 50 di alcole anidro si diluisce nel pallone da ml 250 con ml 50 di acqua, si addiziona di g 2 di cloridrato di m-fenilendiammina e si fa bollire a ricadere per 2 ore. Si lascia raffreddare e si distillano ml 50 circa che si raccolgono in un matraccio tarato da ml 100. Quindi dopo aver raffreddato il pallone di distillazione, vi si aggiungono altri ml 50 di acqua e si prosegue la distillazione raccogliendo il distillato nel matraccio tarato fino a ml 100 totali. ml 10 di questo distillato si pongono in uno dei matracci a collo lungo da ml 100 ed in altri 10 matracci si lasciano scolare dalla microburetta risp. 1, 2, 3...... 5...... 10 ml di soluzione standard. Nei matracci degli standard, l'ultimo escluso, si aggiungono rispettivamente ml 9, 8, 7...... 5...... 1 di alcole di 50° in modo che in ogni matraccio vi siano in totale ml 10 di liquido. Si aggiungono poi in tutti i matracci ml 1 di soluzione di aldeide salicilica e ml 20 di acido solforico (facendoli scolare sulle pareti del matraccio). Si agitano contemporaneamente tutti i matracci e dopo 30' si esegue il confronto colorimetrico visivo, valutando al massimo il valore esattamente intermedio tra due standard consecutivi.

8. — SAGGIO PER IL FURFUROLO

Aggiungere in provetta, a ml 10 del campione in esame, X gocce di anilina distillata di fresco e ml 1 di acido acetico concentrato e agitare.

Non si deve avere, neanche dopo 20 minuti, una colorazione rossa apprezzabile.

9. — SAGGIO DI RESISTENZA AL PERMANGANATO

Principio:

Misurazione del tempo necessario, alla temperatura di 15° C, per la decolorazione, da parte dell'alcole in esame, di una determinata quantità di soluzione di permanganato di potassio allo 0,02 % (p/v).

Reattivi:

1) Soluzione di permanganato di potassio contenente g 0,02 di permanganato per ml 100 di soluzione. Da prepararsi immediatamente prima dell'uso. L'acqua distillata per preparare la soluzione deve essere bollita per 30 minuti, con aggiunta di una soluzione molto diluita di $KMnO_4$ fino a colorazione leggermente rosea, e poi raffreddata.

2) Soluzione di cloruro cobaltoso $CoCl_2.6H_2O$ (g 50 per litro).

3) Soluzione di nitrato di uranile UO_2 $(NO_3)_2.6H_2O$ (g 40 per litro).

Apparecchiatura:

— Bagno d'acqua a 15° C.

— Cilindri da ml 100 graduati con tappo smerigliato.

— Microburetta.

Procedimento:

Introdurre in uno dei due cilindri ml 5 di soluzione di cloruro cobaltoso e ml 7 di soluzione di nitrato di uranile e diluire a ml 50. Nell'altro cilindro, ben lavato con l'alcole da saggiare, introdurre ml 50 dello stesso alcole e porre il cilindro nel bagno d'acqua per 15 minuti. Dopo tale tempo introdurre nel cilindro ml 2 di soluzione di permanganato mediante la microburetta, chiudere il cilindro, agitare bene e rimettere nel bagno d'acqua. Misurare il tempo del saggio a partire da questo momento. Comparare dopo 10' il colore del cilindro contenente l'alcole ed il permanganato con quello del cilindro contenente la soluzione salina colorata. La tonalità del colore dell'alcole in esame non deve essere inferiore a quella del liquido di confronto. Se si vuole stabilire il tempo di resistenza al permanganato dell'alcole in esame si confrontano i cilindri ogni 2 minuti al massimo prendendo come tempo di resistenza quello in cui le due soluzioni hanno la stessa tonalità di colore.

TAVOLA *A*

Tabella per la diluizione con acqua di 100 cm.³ di un alcool da 100° a 90°.1 per portarlo alla gradazione di 90°

Gradazione I	cm.³ di acqua II	Gradazione I	cm.³ di acqua II	Gradazione I	cm.³ di acqua II	Gradazione I	cm.³ di acqua II
100	13,2	97,5	9,7	95,0	6,4	92,5	3,1
99,9	13,1	97,4	9,5	94,9	6,3	92,4	3,0
99,8	12,9	97,3	9,4	94,8	6,1	92,3	2,9
99,7	12,8	97,2	9,2	94,7	6,0	92,2	2,7
99,6	12,6	97,1	9,1	94,6	5,9	92,1	2,6
99,5	12,5	97,0	9,0	94,5	5,7	92,0	2,5
99,4	12,3	96,9	8,9	94,4	5,6	91,9	2,4
99,3	12,2	96,8	8,7	94,3	5,5	91,8	2,2
99,2	12,0	96,7	8,6	94,2	5,3	91,7	2,1
99,1	11,9	96,6	8,5	94,1	5,2	91,6	2,0
99,0	11,8	96,5	8,3	94,0	5,1	91,5	1,8
98,9	11,7	96,4	8,2	93,9	5,0	91,4	1,7
98,8	11,5	96,3	8,1	93,8	4,8	91,3	1,6
98,7	11,4	96,2	7,9	93,7	4,7	91,2	1,4
98,6	11,3	96,1	7,8	93,6	4,6	91,1	1,3
98,5	11,1	96,0	7,7	93,5	4,4	91,0	1,2
98,4	10,9	95,9	7,6	93,4	4,3	90,9	1,1
98,3	10,8	95,8	7,4	93,3	4,2	90,8	0,9
98,2	10,6	95,7	7,3	93,2	4,0	90,7	0,8
98,1	10,5	95,6	7,2	93,1	3,9	90,6	0,7
98,0	10,4	95,5	7,0	93,0	3,8	90,5	0,5
97,9	10,3	95,4	6,9	92,9	3,7	90,4	0,4
97,8	10,1	95,3	6,8	92,8	3,5	90,3	0,3
97,7	10,0	95,2	6,6	92,7	3,4	90,2	0,2
97,6	9,8	95,1	6,5	92,6	3,3	90,1	0,1

TAVOLA *B*

Cm.³ di alcool a 90° da aggiungere a 100 cm.³ di un alcool da 30° a 49°.9 per portarlo alla gradazione di 50°

Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di alcool a 90° II	Volume del miscuglio cm.³ III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di alcool a 90° II	Volume del miscuglio cm.³ III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di alcool a 90° II	Volume del miscuglio cm.³ III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di alcool a 90° II	Volume del miscuglio cm.³ III
30	47,7	145,9	35	36	134,8	40	24,1	123,3	45	12,1	111,8
1	47,5	145,7	1	35,7	134,5	1	23,9	123,1	1	11,9	111,6
2	47,3	145,5	2	35,5	134,3	2	23,7	122,9	2	11,7	111,4
3	47,1	145,3	3	35,3	134,1	3	23,5	122,7	3	11,4	111,1
4	46,8	145	4	35	133,8	4	23,3	122,5	4	11,1	110,8
5	46,6	144,8	5	34,8	133,6	5	23	122,3	5	10,9	110,6
6	46,4	144,6	6	34,6	133,4	6	22,8	122,1	6	10,7	110,4
7	46,2	144,4	7	34,3	133,2	7	22,5	121,8	7	10,4	110,1
8	45,9	144,2	8	34	132,9	8	22,2	121,5	8	10,1	109,8
9	45,6	143,9	9	33,8	132,7	9	22	121,3	9	9,9	109,6
31	45,4	143,7	36	33,6	132,5	41	21,8	121,1	46	9,7	109,4
1	45,2	143,5	1	33,4	132,3	1	21,5	120,8	1	9,4	109,1
2	45	143,3	2	33,1	132	2	21,3	120,6	2	9,1	108,8
3	44,7	143	3	32,9	131,8	3	21	120,3	3	8,9	108,6
4	44,5	142,8	4	32,7	131,6	4	20,7	120,1	4	8,7	108,4
5	44,3	142,6	5	32,4	131,4	5	20,5	119,9	5	8,5	108,2
6	44	142,3	6	32,2	131,2	6	20,3	119,7	6	8,2	107,9
7	43,8	142,1	7	32	131	7	20	119,4	7	7,9	107,7
8	43,6	141,9	8	31,7	130,7	8	19,8	119,2	8	7,7	107,5
9	43,4	141,7	9	31,5	130,5	9	19,5	118,9	9	7,5	107,3
32	43,1	141,5	37	31,3	130,3	42	19,3	118.7	47	7,3	107,1
1	42,9	141,2	1	31	130	1	19	118,4	1	7,1	106,9
2	42,7	141	2	30,7	129,8	2	18.7	118,2	2	6,8	106,6
3	42.5	140,8	3	30,5	129,6	3	18,5	118	3	6,6	106,4
4	42,2	140,6	4	30,3	129,4	4	18,3	117,8	6	6,4	106.2
5	42	140,4	5	30	129,1	5	18,1	117,6	5	6,1	105,9
6	41,7	140,2	6	29,8	128,9	6	17,9	117,4	6	5,9	105,7
7	41,5	140	7	29,5	128,6	7	17,7	117,2	7	5,7	105,5
8	41,2	139,8	8	29,3	128,4	8	17,4	116,9	8	5,4	105,2
9	40,9	139,5	9	29,1	128,2	9	17,2	116,7	9	5,1	104,9
33	40,7	139,3	38	28,9	128	43	16,9	116,4	48	4,9	104,7
1	40,5	139,1	1	28,7	127,8	1	16,7	116,2	1	4,6	104,4
2	40,2	138,8	2	28,5	127,6	2	16,5	116	2	4,4	104,2
3	40	138,6	3	28,3	127,4	3	16,2	115,7	3	4,1	103,9
4	39,8	138,4	4	28	127,1	4	15,9	115,5	4	3,9	103,7
5	39,6	138,1	5	27,8	126,9	5	15,7	115,2	5	3,6	130,5
6	39,3	137,9	6	27,5	126,6	6	15,5	115	6	3,3	103,2
7	39,1	137,7	7	27,2	126,3	7	15,2	114,7	7	3,1	103
8	38,9	137,5	8	27	126,1	8	14,9	114,5	8	2,8	102,7
9	38,7	137,3	9	26,8	125,9	9	14,7	114,3	9	2,6	102,5
34	38,4	137	39	26,5	125,6	44	14,5	114,1	49	2,4	102,3
1	38,1	136,8	1	26,3	125,4	1	14,2	113,8	1	2,1	102
2	37,9	135,6	2	26,1	125,2	2	13,9	113,5	2	1,9	101,8
3	37,7	136,4	3	25,8	124,9	3	13,7	113,3	3	1,7	101,6
4	37,5	136,2	4	25,6	124,7	4	13,5	113,1	4	1,5	101,4
5	37,2	135,9	5	25,3	124,5	5	13,3	112,9	5	1,2	101,2
6	37	135,7	6	25,1	124,3	6	13,1	112,7	6	0,9	100,9
7	36,7	135,5	7	24,8	124	7	12,8	112,4	7	0,7	100,7
8	36,5	135,3	8	24,6	123,8	8	12,6	112,2	8	0,4	100,4
9	36,3	135,1	9	24,3	123,5	9	12,4	112	9	0,2	100,2

TAVOLA *C*

Cm.³ di acqua da aggiungere a 100 cm.³ di un alcool della gradazione da 50°.1 a 100° per portarne la gradazione a 50°

Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III
50,1	0,21	100,19	55,1	10,57	110,1	60,1	20,97	120,1	65,1	31,44	130,1	70,1	41,99	140,1
50,2	0,41	100,38	55,2	10,78	110,3	60,2	21,18	120,3	65,2	31,63	130,3	70,2	42,20	140,3
50,3	0,62	100,57	55,3	10,98	110,5	60,3	21,39	120,5	65,3	31,86	130,5	70,3	42,41	140,5
50,4	0,82	100,76	55,4	11,19	110,7	60,4	21,60	120,7	65,4	32,07	130,7	70,4	42,62	140,7
50,5	1,03	100,95	55,5	11,40	110,9	60,5	21,80	120,9	65,5	32,28	130,9	70,5	42,83	140,9
50,6	1,24	101,14	55,6	11,61	111,1	60,6	22,01	121,1	65,6	32,49	131,1	70,6	43,05	141,1
50,7	1,44	101,33	55,7	11,81	111,3	60,7	22,22	121,3	65,7	32,70	131,3	70,7	43,26	141,3
50,8	1,65	101,52	55,8	12,02	111,5	60,8	22,43	121,5	65,8	32,91	131,5	70,8	43,47	141,5
50,9	1,85	101,71	55,9	12,23	111,7	60,9	22,64	121,7	65,9	33,12	131,7	70,9	43,68	141,7
51	2,06	101,9	56	12,44	111,9	61	22,85	121,9	66	33,33	131,9	71	43,89	141,9
51,1	2,27	102,1	56,1	12,65	112,1	61,1	23,06	122,1	66,1	33,54	132,1	71,1	44,10	142,1
51,2	2,47	102,3	56,2	12,85	112,3	61,2	23,27	122,3	66,2	33,75	132,3	71,2	44,31	142,3
51,3	2,68	102,5	56,3	13,06	112,5	61,3	23,48	122,5	66,3	33,96	132,5	71,3	44,52	142,5
51,4	2,89	102,7	56,4	13,27	112,7	61,4	23,69	122,7	66,4	34,17	132,7	71,4	44,73	142,7
51,5	3,09	102,9	56,5	13,48	112,9	61,5	23,90	122,9	66,5	34,38	132,9	71,5	44,94	142,9
51,6	3,30	103,1	56,6	13,69	113,1	61,6	24,11	123,1	66,6	34,60	133,1	71,6	45,16	143,1
51,7	3,51	103,3	56,7	13,90	113,3	61,7	24,32	123,3	66,7	34,81	133,3	71,7	45,37	143,3
51,8	3,72	103,5	56,8	14,10	113,5	61,8	24,53	123,5	66,8	35,02	133,5	71,8	45,58	143,5
51,9	3,92	103,7	56,9	14,31	113,7	61,9	24,74	123,7	66,9	35,23	133,7	71,9	45,79	143,7
52	4,13	103,9	57	14,52	113,9	62	24,95	123,9	67	35,44	133,9	72	46	143,9
52,1	4,34	104,1	57,1	14,73	114,1	62,1	25,16	124,1	67,1	35,65	134,1	72,1	46,21	144,1
52,2	4,54	104,3	57,2	14,94	114,3	62,2	25,37	124,3	67,2	35,86	134,3	72,2	46,43	144,3
52,3	4,75	104,5	57,3	15,14	114,5	62,3	25,58	124,5	67,3	36,07	134,5	72,3	46,64	144,5
52,4	4,96	104,7	57,4	15,35	114,7	62,4	25,79	124,7	67,4	36,28	134,7	72,4	46,85	144,7
52,5	5,16	104,9	57,5	15,56	114,9	62,5	25,99	124,9	67,5	36,49	134,9	72,5	47,06	144,9
52,6	5,37	105,1	57,6	15,77	115,1	62,6	26,20	125,1	67,6	36,71	135,1	72,6	47,28	145,1
52,7	5,58	105,3	57,7	15,98	115,3	62,7	26,41	125,3	67,7	36,92	135,3	72,7	47,49	145,3
52,8	5,79	105,5	57,8	16,18	115,5	62,8	26,62	125,5	67,8	37,13	135,5	72,8	47,70	145,5
52,9	5,99	105,7	57,9	16,39	115,7	62,9	26,83	125,7	67,9	37,34	135,7	72,9	47,92	145,7
53	6,20	105,9	58	16,60	115,9	63	27,04	125,9	68	37,55	135,9	73	48,13	145,9
53,1	6,41	106,1	58,1	16,81	116,1	63,1	27,25	126,1	68,1	37,76	136,1	73,1	48,34	146,1
53,2	6,62	106,3	58,2	17,02	116,3	63,2	27,46	126,3	68,2	37,97	136,3	73,2	48,55	146,3
53,3	6,82	106,5	58,3	17,22	116,5	63,3	27,67	125,5	68,3	38,18	136,5	73,3	48,77	146,5
53,4	7,03	106,7	58,4	17,43	116,7	63,4	27,88	126,7	68,4	38,39	136,7	73,4	48,98	146,7
53,5	7,24	106,9	58,5	17,64	116,9	63,5	28,09	126,9	68,5	38,60	136,9	73,5	49,19	146,9
53,6	7,45	107,1	58,6	17,85	117,1	63,6	28,30	127,1	68,6	38,82	137,1	73,6	49,40	147,1
53,7	7,66	107,3	58,7	18,06	117,3	63,7	28,51	127,3	68,7	39,03	137,3	73,7	49,61	147,3
53,8	7,86	107,5	58,8	18,26	117,5	63,8	28,72	127,5	68,8	39,24	137,5	73,8	49,83	147,5
53,9	8,07	107,7	58,9	18,47	117,7	63,9	28,93	127,7	68,9	39,45	137,7	73,9	50,04	147,7
54	8,28	107,9	59	18,68	117,9	64	29,14	127,9	69	39,66	137,9	74	50,25	147,9
54,1	8,49	108,1	59,1	18,89	118,1	64,1	29,35	128,1	69,1	39,87	138,1	74,1	50,46	148,1
54,2	8,70	108,3	59,2	19,10	118,3	64,2	29,56	128,3	69,2	40,08	138,3	74,2	50,68	148,3
54,3	8,90	108,5	59,3	19,30	118,5	64,3	29,77	129,5	69,3	40,30	138,5	74,3	50,89	148,5
54,4	9,11	108,7	59,4	19,51	118,7	64,4	29,98	128,7	69,4	40,51	138,7	74,4	51,10	148,7
54,5	9,32	108,9	59,5	19,72	118,9	64,5	30,18	128,9	69,5	40,72	138,9	74,5	51,31	148,9
54,6	9,53	109,1	59,6	19,93	119,1	64,6	30,39	129,1	69,6	40,93	139,1	74,6	52,53	149,1
54,7	9,74	109,3	59,7	20,14	119,3	64,7	30,60	129,3	69,7	41,14	139,3	74,7	51,74	149,3
54,8	9,94	109,5	59,8	20,34	119,5	64,8	30,81	129,5	69,8	41,36	139,5	74,8	51,95	149,5
54,9	10,13	109,7	59,9	20,55	119,7	64,9	31,02	129,7	69,9	41,57	139,7	74,9	52,17	149,7
55	10,37	109,9	60	20,76	119,9	65	31,23	129,9	70	41,78	139,9	75	52,38	149,9

Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III	Gradazione dell'alcool I	Cm.³ di acqua II	Volume della mescolanza III
75,1	52,59	150,9	80,1	63,28	160,1	85,1	74,07	170,1	90,1	84,98	180,1	95,1	96,10	190,1
75,2	52,81	150,3	80,2	63,50	160,3	85,2	74,28	170,3	90,2	85,20	180,3	95,2	96,32	190,3
75,3	53,02	150,5	80,3	63,71	160,5	85,3	74,50	170,5	90,3	85,42	180,5	95,3	96,55	190,5
75,4	53,23	150,7	80,4	63,93	160,7	85,4	74,72	170,7	90,4	85,64	180,7	95,4	96,78	190,7
75,7	53,44	150,0	80,5	64,14	160,9	85,5	74,93	170,9	90,5	85,86	180,9	95,5	97	190,9
75,6	53,66	151,1	80,6	64,36	161,1	85,6	75,15	171,1	90,6	86,08	181,1	95,6	97,23	191,1
75,5	53,87	151,3	80,7	64,57	161,3	85,7	75,37	171,3	90,7	86,30	181,3	95,7	97,46	191,3
75,8	54,08	151,5	80,8	64,79	161,5	85,8	75,57	171,5	90,8	86,52	181,5	95,8	97,69	191,5
75,9	54,30	151,7	80,9	65	161,7	85,9	75,80	171,7	90,9	86,74	181,7	95,9	97,91	191,7
76	54,51	151,9	81	65,22	161,9	86	76,02	171,9	91	86,96	181,9	96	98,14	191,9
76,1	54,72	152,1	81,1	65,43	162,1	86,1	76,24	172,1	91,1	87,18	182,1	96,1	98,37	192,1
76,2	54,94	152,3	81,2	65,65	162,3	86,2	76,45	172,3	91,2	87,40	182,3	96,2	98,60	192,3
76,3	55,15	152,5	81,3	65,86	162,5	86,3	76,67	172,5	91,3	87,63	182,5	96,3	98,83	192,5
76,4	55,37	152,7	81,4	66,08	162,7	86,4	76,89	172,7	91,4	87,85	182,7	96,4	99,06	192,7
76,5	55,58	152,9	81,5	66,29	162,9	86,5	77,10	172,9	91,5	88,07	182,9	96,5	99,28	192,9
76,6	55,79	153,1	81,6	66,51	163,1	86,6	77,32	173,1	91,6	88,29	183,1	96,6	99,51	193,1
76,7	56,01	153,3	81,7	66,72	163,3	86,7	77,54	173,3	91,7	88,51	183,3	96,7	99,74	193,3
76,8	56,22	153,5	81,8	66,94	163.5	86.8	77.76	173,5	91,8	88,74	183,5	96,8	99,97	193,5
76,9	56,44	153,7	81.9	67.15	163.7	86.9	77.97	173,7	91,9	88,96	183,7	96,9	100,20	193,7
77	56,65	153,9	82	67,37	163,9	87	78,19	173,9	92	89,18	183,9	97	100,43	193,9
77,1	56,86	154,1	82,1	67,59	164,1	87,1	78,41	174,1	92,1	89,40	184,1	97,1	100,66	194,1
77,2	57,08	154,3	82,2	67,80	164.3	87.2	78,63	174,3	92,2	89.62	184,3	97,2	100,89	194,3
77,3	57,29	154,5	82,3	68,01	165,5	87,3	78,84	174,5	92,3	89,85	184,5	97,3	101,12	194,5
77,4	57,51	154,7	82,4	68,23	164,7	87,4	79,06	174,7	92,4	90,07	184,7	97,4	101,35	194,7
77.5	57.72	154.9	82.5	68.45	164,9	87,5	79,28	174,9	92,5	90,29	184,9	97,5	101,58	194,9
77,6	57,94	155,1	82,6	68,67	165,1	87,6	79,50	175,1	92,6	90,31	185,1	97,6	101,81	195,1
77,7	58,15	155,3	82,7	68,88	165,3	87,7	79,72	175,3	92,7	90,73	185,3	97,7	102,04	195,3
77,8	58,36	155,5	82,8	69,10	165,5	87.8	79,93	175,5	92,8	90,96	185,5	97,8	102,27	195,5
77,9	58,57	155,7	82,9	69,31	165,7	87,9	80,15	175,7	92,9	91,18	185,7	97,9	102,50	195,7
78	58,90	155,9	83	65.53	165.9	88	80.37	175.9	93	91.40	185.9	98	192,73	195,9
78,1	59	156,1	83,1	69,75	166,1	88,1	80,59	176.1	93,1	91,62	186,1	98,1	102,96	196,1
78,2	59,22	156,3	83,2	69,96	166,3	88,2	80,81	176,3	93,2	91,84	186,3	98,2	103,20	196,3
78,3	59,43	156,5	83,3	70,18	166,5	88,3	81,03	176,5	93,3	92,07	186,5	98,3	103,43	196,5
78,4	59,65	156,7	83,4	70,39	166,7	88,4	81,25	176,7	93,4	92,29	186,7	98,4	103,66	196,7
78,5	59,86	156,9	83,5	70,61	166,9	88,5	81,46	176,9	93,5	92,51	186,9	98,5	103,89	196,9
78,6	60,07	157,1	83,6	70,83	167,1	88,6	81,68	177,1	93,6	92,73	187,1	98,6	104,13	197,1
78,7	60,29	157,3	83,7	71,04	167,3	88,7	81,90	177,3	93,7	92,95	187,3	98,7	104,36	197,3
78,8	60,50	157,5	83,8	71,26	167,5	88,8	82,12	177,5	93,8	93,18	187,5	98,8	104,59	197,5
78,9	60,72	157,7	83,9	71,47	167,7	88,9	82,34	177,7	93,9	93,40	187,7	98,9	104,83	197,7
79	60,93	157,9	84	71,69	167,9	89	82,56	177,9	94	93,62	187,9	99	105,06	197,9
79,1	61,14	158,1	84,1	71,91	168,1	89,1	82,78	178,1	94,1	93,84	188,1	99,1	105,30	198,1
79,2	61,36	158,3	84,2	72,12	168,3	89,2	83	178,3	94,2	94,07	188,3	99,2	105,54	198,3
79,3	61,57	158,5	84,3	72,34	168,5	89,3	83,22	178,5	94,3	94,28	188,5	99,3	105,77	198,5
79,4	61,79	158,7	84,4	72,55	168,7	89,4	83,44	178,7	94,4	94,52	188,7	99,4	106,01	198,7
79,5	62	158,9	84,5	72,77	167,9	89,5	83,66	178,9	94,5	94,74	188,9	99,5	106,25	198,9
79,6	62,21	159,1	84,6	72,99	169,1	89,6	83,88	179,1	94,6	94,97	189,1	99,6	106,49	199,1
79,7	62,43	159,3	84,7	73,20	169,3	89,7	84,10	179,3	94,7	95,19	189,3	99,7	106,73	199,3
79,8	62,64	159,5	84,8	73,42	169,5	89,8	84,32	179,5	94,8	95,43	189,5	99,8	106,96	199,5
79,9	62,86	159,7	84,9	73,63	169,7	89,9	84,54	179,7	94,9	95,64	189,7	99,9	107,20	199,7
80	63,07	159,9	85	73,85	169,9	90	84,76	179,9	95	95,87	189,9	100	107,44	199,9

TAVOLA *D*

Tabelle alcolimetriche del Reichard (1)

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0,9999	0,5	0,6	0,06	0,9949	27,8	35,2	3,52	0,9899	57,5	72,8	7,28	0,9849	89,9	113,9	11,39
8	1,1	1,4	0,14	8	28,3	35,9	3,59	8	58,1	73,6	7,36	8	90,6	114,8	11,48
7	1,6	2,1	0,21	7	28,9	36,6	3,66	7	58,7	74,4	7,44	7	91,2	115,6	11,56
6	2,1	2,6	0,26	6	29,4	37,2	3,72	6	59,3	75,2	7,52	6	91,9	116,4	11,64
5	2,7	3,4	0,34	5	30,0	38,0	3,80	5	59,9	76,0	7,60	5	92,6	117,3	11,73
4	3,2	4,1	0,41	4	30,6	38,8	3,88	4	60,6	76,8	7,68	4	93,3	118,2	11,82
3	3,7	4,7	0,47	3	31,2	39,6	3,96	3	61,2	77,6	7,76	3	94,0	119,1	11,91
2	4,3	5,5	0,55	2	31,8	40,3	4,03	2	61,8	78,3	7,83	2	94,7	120,0	12,00
1	4,8	6,1	0,61	1	32,4	41,0	4,10	1	62,5	79,1	7,91	1	95,4	120,8	12,08
0	5,3	6,7	0,67	0	32,9	41,6	4,16	0	63,1	79,9	7,99	0	96,0	121,6	12,16
0,9989	5,8	7,3	0,73	0,9939	33,5	42,4	4,24	0,9889	63,7	80,7	8,07	0,9839	96,7	122,5	12,25
8	6,4	8,1	0,81	8	34,1	43,2	4,32	8	64,4	81,6	8,16	8	97,4	123,4	12,34
7	6,9	8,7	0,87	7	34,7	44,0	4,40	7	65,0	82,4	8,24	7	98,1	124,2	12,42
6	7,4	9,4	0,94	6	35,3	44,7	4,47	6	65,6	83,2	8,32	6	98,8	125,1	12,51
5	8,0	10,1	1,01	5	35,9	45,4	4,54	5	66,3	84,0	8,40	5	99,5	126,0	12,60
4	8,5	10,7	1,07	4	36,5	46,2	4,62	4	66,9	84,8	8,48	4	100,2	126,9	12,69
3	9,0	11,4	1,14	3	37,1	47,0	4,70	3	67,5	85,5	8,55	3	100,9	127,8	12,78
2	9,6	12,2	1,22	2	37,6	47,7	4,77	2	68,2	86,4	8,64	2	101,6	128,7	12,87
1	10,1	12,8	1,28	1	38,2	48,4	4,84	1	68,8	87,1	8,71	1	102,3	129,6	12,96
0	10,6	13,5	1,35	0	38,8	49,1	4,91	0	69,4	87,9	8,79	0	103,0	130,5	13,05
0,9979	11,2	14,2	1,42	0,9929	39,4	49,9	4,99	0,9879	70,1	88,8	8,88	0,9829	103,6	131,3	13,13
8	11,7	14,8	1,48	8	39,9	50,6	5,06	8	70,7	89,6	8,96	8	104,3	132,1	13,21
7	12,3	15,6	1,56	7	40,5	51,3	5,13	7	71,4	90,4	9,04	7	105,0	133,0	13,30
6	12,8	16,2	1,62	6	41,1	52,0	5,20	6	72,0	91,2	9,12	6	105,7	133,9	13,39
5	13,4	17,0	1,70	5	41,7	52,8	5,28	5	72,7	92,1	9,21	5	106,4	134,8	13,48
4	13,9	17,6	1,76	4	42,3	53,6	5,36	4	73,3	92,9	9,29	4	107,1	135,6	13,56
3	14,5	18,3	1,83	3	42,9	54,3	5,43	3	74,0	93,7	9,37	3	107,8	136,5	13,65
2	15,0	19,0	1,90	2	43,5	55,1	5,51	2	74,6	94,5	9,45	2	108,5	137,4	13,74
1	15,5	19,6	1,96	1	44,1	55,8	5,58	1	75,3	95,4	9,54	1	109,2	138,3	13,83
0	16,1	20,4	2,04	0	44,7	56,6	5,66	0	75,9	96,2	9,62	0	109,9	139,2	13,92
0,9969	16,6	21,1	2,11	0,9919	45,3	57,5	5,74	0,9869	76,6	97,0	9,70	0,9819	110,7	140,2	14,02
8	17,2	21,8	2,18	8	45,9	58,1	5,81	8	77,2	97,8	9,78	8	111,4	141,1	14,11
7	17,7	22,4	2,24	7	46,5	58,9	5,89	7	77,9	98,6	9,86	7	112,1	142,0	14,20
6	18,3	23,2	2,32	6	47,1	59,6	5,96	6	78,5	99,4	9,94	6	112,8	142,9	14,29
5	18,8	23,8	2,38	5	47,7	60,4	6,04	5	79,1	100,2	10,02	5	113,5	143,8	14,38
4	19,4	24,6	2,46	4	48,3	61,2	6,12	4	79,8	101,0	10,10	4	114,2	144,7	14,47
3	19,9	25,2	2,52	3	48,9	61,9	6,19	3	80,4	101,8	10,18	3	114,9	145,6	14,56
2	20,5	25,9	2,59	2	49,5	62,7	6,27	2	81,1	102,7	10,27	2	115,7	146,5	14,65
1	21,0	26,6	2,66	1	50,1	63,4	6,34	1	81,8	103,6	10,36	1	116,4	147,4	14,74
0	21,6	27,4	2,74	0	50,7	64,2	6,42	0	82,5	104,4	10,44	0	117,1	148,3	14,83
0,9959	22,1	28,0	2,80	0,9909	51,3	65,0	6,50	0,9859	83,1	105,2	10,52	0,9809	117,8	149,2	14,92
8	22,7	28,8	2,88	8	52,0	65,8	6,58	8	83,8	106,1	10,61	8	118,5	150,1	15,01
7	23,3	29,5	2,95	7	52,6	66,6	6,66	7	84,5	107,0	10,70	7	119,3	151,1	15,11
6	23,8	30,1	3,01	6	53,2	67,4	6,74	6	85,1	107,8	10,78	6	120,0	152,0	15,20
5	24,4	30,9	3,09	5	53,8	68,1	6,81	5	85,8	108,7	10,87	5	120,7	152,9	15,29
4	24,9	31,5	3,15	4	54,4	68,9	6,89	4	86,5	109,6	10,96	4	121,5	153,9	15,39
3	25,5	32,3	3,23	3	55,0	69,7	6,97	3	87,2	110,5	11,05	3	122,2	154,8	15,48
2	26,1	33,0	3,30	2	55,6	70,5	7,05	2	87,8	111,3	11,13	2	122,9	155,7	15,57
1	26,6	33,7	3,37	1	56,2	71,2	7,12	1	88,5	112,1	11,21	1	123,6	156,6	15,66
0	27,2	34,5	3,45	0	56,9	72,0	7,20	0	89,2	113,0	11,30	0	124,4	157,5	15,75

(1) Reichard O.: Nene Alkohl-und Extrakt-Tofel 20°/20°: Ed. Hans Carl. Nüruberg, 1951.

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0,9799	125,1	158,4	15,84	0,9749	161,7	204,8	20,48	0,9699	197,5	250,2	25,02	0,9649	230,7	292,3	29,23
8	125,8	159,3	15,93	8	162,5	205,7	20,57	8	198,2	251,0	25,10	8	231,3	293,1	29,31
7	126,6	160,3	16,03	7	163,2	206,7	20,67	7	198,8	251,9	25,19	7	231,9	293,9	29,39
6	127,3	161,2	16,12	6	163,9	207,6	20,76	6	199,5	252,8	25,28	6	232,6	294,7	29,47
5	128,0	162,2	16,22	5	164,7	208,5	20,85	5	200,2	253,6	25,36	5	233,2	295,5	29,55
4	128,8	163,1	16,31	4	165,4	209,4	20,94	4	200,9	254,5	25,45	4	233,8	296,3	29,63
3	129,5	164,0	16,40	3	166,1	210,3	21,03	3	201,6	255,4	25,54	3	234,5	297,1	29,71
2	130,2	164,9	16,49	2	166,9	211,3	21,13	2	202,3	256,3	25,63	2	235,1	297,9	29,79
1	130,9	165,8	16,58	1	167,6	212,2	21,22	1	203,0	257,1	25,71	1	235,7	298,7	29,87
0	131,6	166,7	16,67	0	168,3	213,1	21,31	0	203,7	258,0	25,80	0	236,4	299,4	29,94
0,9789	132,4	167,7	16,77	0,9739	169,1	214,1	21,41	0,9689	204,3	258,9	25,89	0,9639	237,0	300,2	30,02
8	133,1	168,6	16,86	8	169,8	215,1	21,51	8	205,0	259,7	25,97	8	237,6	301,1	30,10
7	133,8	169,5	16,95	7	170,5	215,9	21,59	7	205,7	260,6	26,06	7	238,3	301,8	30,18
6	134,5	170,4	17,04	6	171,2	216,8	21,68	6	206,4	261,4	26,14	6	238,9	302,6	30,26
5	135,3	171,4	17,14	5	172,0	217,8	21,78	5	207,0	262,3	26,23	5	239,5	303,4	30,34
4	136,0	172,3	17,23	4	172,7	218,7	21,87	4	207,7	263,1	26,31	4	240,2	304,2	30,42
3	136,7	173,2	17,32	3	173,4	219,6	21,96	3	208,4	264,0	26,40	3	240,8	305,0	30,50
2	137,4	174,1	17,41	2	174,2	220,6	22,06	2	209,0	264,8	26,48	2	241,4	305,8	30,58
1	138,2	175,0	17,50	1	174,9	221,6	22,16	1	209,7	265,7	26,57	1	242,0	306,5	30,65
0	138,9	176,0	17,60	0	175,6	222,5	22,25	0	210,4	266,5	26,65	0	242,6	307,3	30,73
0,9779	139,7	177,0	17,70	0,9729	176,3	223,4	22,34	0,9679	211,1	267,4	26,74	0,9629	243,2	308,1	30,81
8	140,4	177,9	17,79	8	177,0	224,2	22,42	8	211,7	268,2	26,82	8	243,8	308,9	30,89
7	141,2	178,9	17,89	7	177,8	225,2	22,52	7	212,4	269,1	26,91	7	244,4	309,6	30,96
6	141,9	179,8	17,98	6	178,5	226,1	22,61	6	213,1	269,9	26,99	6	245,0	310,4	31,04
5	142,7	180,8	18,08	5	179,2	227,0	22,70	5	213,7	270,7	27,07	5	245,7	311,2	31,12
4	143,4	181,7	18,17	4	179,9	227,9	22,79	4	214,4	271,6	27,16	4	246,3	312,0	31,20
3	144,2	182,6	18,26	3	180,6	228,8	22,88	3	215,1	272,4	27,24	3	246,9	312,7	31,27
2	144,9	183,5	18,35	2	181,3	229,7	22,97	2	215,7	273,2	27,32	2	247,5	313,5	31,35
1	145,7	184,5	18,45	1	182,1	230,7	23,07	1	216,4	274,1	27,41	1	248,1	314,3	31,43
0	146,4	185,4	18,54	0	182,8	231,6	23,16	0	217,1	274,9	27,49	0	248,7	315,1	31,51
0,9769	147,1	186,3	18,63	0,9719	183,5	233,4	23,24	0,9669	217,7	275,7	27,57	0,9619	249,3	315,8	31,58
8	147,9	187,3	18,73	8	184,2	233,3	23,33	8	218,4	276,6	27,66	8	249,9	316,6	31,66
7	148,6	188,2	18,82	7	184,9	234,2	23,42	7	219,0	277,4	27,74	7	250,5	317,3	31,73
6	149,3	189,1	18,91	6	185,6	235,1	23,51	6	219,7	278,3	27,83	6	251,1	318,1	31,81
5	150,1	190,1	19,01	5	186,3	236,0	23,60	5	220,4	279,1	27,91	5	251,7	318,8	31,88
4	150,8	191,0	19,10	4	187,0	236,9	23,69	4	221,0	279,9	27,99	4	252,3	319,6	31,96
3	151,5	191,9	19,19	3	187,7	237,8	23,78	3	221,7	280,8	28,08	3	252,8	320,3	32,03
2	152,2	192,8	19,28	2	188,4	238,7	23,87	2	222,3	281,6	28,16	2	253,3	321,1	32,11
1	153,0	193,8	19,38	1	189,1	239,6	23,96	1	223,0	282,4	28,24	1	254,0	321,8	32,18
0	153,7	194,7	19,47	0	189,8	240,4	24,04	0	223,6	283,2	28,32	0	254,6	322,6	32,26
0,9759	154,4	195,6	19,56	0,9709	190,5	241,3	24,13	0,9659	224,3	284,1	28,41	0,9609	255,2	323,3	32,33
8	155,2	196,6	19,66	8	191,2	242,2	24,22	8	224,9	284,9	28,49	8	255,8	324,0	32,40
7	155,9	197,5	19,75	7	191,9	243,1	24,31	7	225,6	285,7	28,57	7	256,4	324,8	32,48
6	156,6	198,4	19,84	6	192,6	244,0	24,40	6	226,2	286,5	28,65	6	257,0	325,5	32,55
5	157,4	199,3	19,93	5	193,3	244,9	24,49	5	226,9	287,4	28,74	5	257,5	326,3	32,63
4	158,1	200,2	20,02	4	194,0	245,8	24,58	4	227,5	288,2	28,82	4	258,1	327,0	32,70
3	158,8	201,2	20,12	3	194,7	246,7	24,67	3	228,2	289,0	28,90	3	258,7	327,8	32,78
2	159,6	202,1	20,21	2	195,4	247,5	24,75	2	228,8	289,8	28,98	2	259,3	328,5	32,85
1	160,3	203,0	20,30	1	196,1	248,4	24,84	1	229,5	290,6	29,06	1	259,9	329,3	32,93
0	161,0	203,9	20,39	0	196,8	249,3	24,93	0	230,1	291,4	29,14	0	260,5	330,0	33,00

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9599	261,0	330,7	33,07
8	261,6	331,5	33,15
7	262,2	332,2	33,22
6	262,8	332,9	33,29
5	263,4	333,6	33,36
4	263,9	334,4	33,44
3	264,5	335,1	33,51
2	265,1	335,8	33,58
1	265,7	336,6	33,66
0	266,3	337,3	33,73
0,9589	266,8	338,0	33,80
8	267,4	338,8	33,88
7	267,9	339,5	33,95
6	268,6	340,2	34,02
5	269,1	340,9	34,09
4	269,7	341,6	34,16
3	270,3	342,3	34,23
2	270,8	343,1	34,31
1	271,4	343,8	34,38
0	272,0	344,5	34,45
0,9579	272,5	345,2	34,52
8	273,1	345,9	34,59
7	273,7	346,6	34,66
6	274,2	347,3	34,73
5	274,8	348,0	34,80
4	275,3	348,8	34,88
3	275,9	349,5	34,95
2	276,4	350,2	35,02
1	277,0	350,9	35,09
0	277,6	351,6	35,16
0,9569	278,1	352,3	35,23
8	278,7	353,0	35,30
7	279,2	353,7	35,37
6	279,8	354,4	35,44
5	280,3	355,1	35,51
4	280,9	355,8	35,58
3	281,4	356,5	35,65
2	282,0	357,2	35,72
1	282,5	357,8	35,78
0	283,0	358,5	35,85
0,9559	283,6	359,2	35,92
8	284,1	359,9	35,99
7	284,7	360,6	36,06
6	285,2	361,3	36,13
5	285,7	362,0	36,20
4	286,3	362,7	36,27
3	286,8	363,4	36,34
2	287,3	364,0	36,40
1	287,9	364,7	36,47
0	288,4	365,4	36,54

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9549	288,9	366,1	36,61
8	289,5	366,7	36,67
7	290,0	367,4	36,74
6	290,5	368,1	36,81
5	291,1	368,7	36,87
4	291,6	369,4	36,94
3	292,1	370,1	37,01
2	292,7	370,8	37,08
1	293,2	371,5	37,15
0	293,7	372,1	37,21
0,9539	294,2	372,8	37,28
8	294,8	373,4	37,34
7	295,3	374,1	37,41
6	295,8	374,8	37,48
5	296,3	375,4	37,54
4	296,9	376,1	37,61
3	297,4	376,8	37,68
2	297,9	377,4	37,74
1	298,4	378,1	37,81
0	299,0	378,7	37,87
0,9529	299,5	379,4	37,94
8	300,0	380,1	38,01
7	300,5	380,7	38,07
6	301,0	381,4	38,14
5	301,6	382,0	38,20
4	302,1	382,7	38,27
3	302,6	383,3	38,33
2	303,1	384,0	38,40
1	303,7	384,6	38,46
0	304,2	385,3	38,53
0,9519	304,7	385,9	38,59
8	305,2	386,5	38,65
7	305,7	387,2	38,72
6	306,2	387,8	38,78
5	306,7	388,4	38,84
4	307,2	389,1	38,91
3	307,7	389,7	38,97
2	308,2	390,3	39,03
1	308,7	391,0	39,10
0	309,1	391,6	39,16
0,9509	309,6	392,3	39,23
8	310,1	392,9	39,29
7	310,6	393,5	39,35
6	311,1	394,2	39,42
5	311,6	394,8	39,48
4	312,1	395,4	39,54
3	312,6	396,1	39,61
2	313,1	396,7	39,67
1	313,6	397,3	39,73
0	314,1	397,9	39,79

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9499	314,6	398,6	39,86
8	315,1	399,2	39,92
7	315,6	399,8	39,98
6	316,1	400,4	40,04
5	316,6	401,1	40,11
4	317,1	401,7	40,17
3	317,5	402,3	40,23
2	318,0	402,9	40,29
1	318,5	403,5	40,35
0	319,0	404,2	40,42
0,9489	319,5	404,8	40,48
8	320,0	405,4	40,54
7	320,5	406,0	40,60
6	321,0	406,7	40,67
5	321,5	407,3	40,73
4	322,0	407,9	40,79
3	322,5	408,5	40,85
2	322,9	409,1	40,91
1	323,4	409,7	40,97
0	323,9	410,3	41,03
0,9479	324,4	410,9	41,09
8	324,8	411,5	41,15
7	325,3	412,1	41,21
6	325,8	412,7	41,27
5	326,3	413,3	41,33
4	326,7	413,9	41,39
3	327,2	414,5	41,45
3	327,7	415,1	41,51
1	328,2	415,7	41,57
0	328,6	416,3	41,63
0,9469	329,1	416,9	41,69
8	329,6	417,5	41,75
7	330,1	418,1	41,81
6	330,5	418,7	41,87
5	331,0	419,3	41,93
4	331,5	419,9	41,99
3	331,9	420,5	42,05
2	332,4	421,1	42,11
1	332,9	421,6	42,16
0	333,3	422,2	42,22
0,9459	333,8	422,8	42,28
8	334,2	423,4	42,34
7	334,7	424,0	42,40
6	335,2	424,6	42,46
5	335,6	425,1	42,51
4	336,1	425,7	42,57
3	336,6	426,3	42,63
2	337,0	426,9	42,69
1	337,5	427,5	42,75
0	337,9	428,1	42,81

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9449	338,4	428,7	42,87
8	338,9	429,2	42,92
7	339,3	429,8	42,98
6	339,8	430,4	43,04
5	340,3	431,0	43,10
4	340,7	431,6	43,16
3	341,2	432,2	43,22
2	341,6	432,7	43,27
1	342,1	433,3	43,33
0	342,5	433,9	43,39
0,9439	343,0	434,5	43,45
8	343,5	435,1	43,51
7	343,9	435,7	43,57
6	344,4	436,2	43,62
5	344,8	436,8	43,68
4	345,3	437,4	43,74
3	345,8	438,0	43,80
2	346,2	438,6	43,86
1	346,7	439,2	43,92
0	347,1	439,7	43,97
0,9429	347,6	440,3	44,03
8	348,0	440,9	44,09
7	348,5	441,5	44,15
6	348,9	442,1	44,21
5	349,4	442,6	44,26
4	349,8	443,2	44,32
3	350,3	443,7	44,37
2	350,7	444,3	44,43
1	351,2	444,8	44,48
0	351,6	445,4	44,54
0,9419	352,0	446,0	44,60
8	352,5	446,5	44,65
7	352,9	447,1	44,71
6	353,4	447,6	44,76
5	353,8	448,2	44,82
4	354,2	448,8	44,88
3	354,7	449,3	44,93
2	355,1	449,9	44,99
1	355,6	450,4	45,04
0	356,0	451,0	45,10
0,9409	356,5	451,5	45,15
8	356,9	452,1	45,21
7	357,3	452,7	45,27
6	357,8	453,2	45,32
5	358,2	453,8	45,38
4	358,6	454,3	45,43
3	359,1	454,9	45,49
2	359,5	455,4	45,54
1	359,9	456,0	45,60
0	360,4	456,5	45,65

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0,9399	360,8	457,1	45,71	0,9349	382,1	484,0	48,40	0,9299	402,4	509,7	50,97	0,9249	421,8	534,4	53,44
8	361,3	457,7	45,77	8	382,5	484,5	48,45	8	402,8	510,2	51,02	8	422,2	534,9	53,49
7	361,7	458,2	45,82	7	382,9	485,0	48,50	7	403,2	510,7	51,07	7	422,6	535,4	53,54
6	362,1	458,8	45,88	6	383,3	485,5	48,55	6	403,6	511,2	51,12	6	423,0	535,9	53,59
5	362,6	459,3	45,93	5	383,7	486,0	48,60	5	404,0	511,8	51,18	5	423,4	536,4	53,64
4	363,0	459,9	45,99	4	384,1	486,6	48,66	4	404,4	512,3	51,23	4	423,7	536,8	53,68
3	363,4	460,4	46,04	3	384,5	487,1	48,71	3	404,8	512,8	51,28	3	424,1	537,3	53,73
2	363,9	461,0	46,10	2	385,0	487,6	48,76	2	405,2	513,3	51,33	2	424,5	537,8	53,78
1	364,3	461,5	46,15	1	385,4	488,1	48,81	1	405,6	513,8	51,38	1	425,9	538,3	53,83
0	364,7	462,1	46,21	0	385,8	488,6	48,86	0	406,0	514,3	51,43	0	425,3	538,8	53,88
0,9389	365,2	462,6	46,26	0,9339	386,2	489,1	48,91	0,9289	406,4	514,8	51,48	0,9239	425,6	539,2	53,92
8	365,6	463,2	46,32	8	386,6	489,7	48,97	8	406,8	515,3	51,53	8	426,0	539,7	53,97
7	366,0	463,7	46,37	7	387,0	490,2	49,02	7	407,2	515,8	51,58	7	426,4	540,2	54,02
6	366,4	464,3	46,43	6	387,4	490,7	49,07	6	407,6	516,3	51,63	6	426,8	540,7	54,47
5	366,9	464,8	46,48	5	387,8	491,2	49,12	5	408,0	516,8	51,68	5	427,1	541,1	54,11
4	367,3	465,4	46,54	4	388,2	491,8	49,18	4	408,4	517,3	51,73	4	427,5	541,6	54,16
3	367,7	465,9	46,59	3	388,6	492,3	49,23	3	408,8	517,8	51,78	3	427,9	542,1	54,21
2	368,1	466,4	46,64	2	389.1	492,8	49,28	2	409,2	518,3	51,83	2	428.3	542,6	54,26
1	368.6	467,0	46,70	1	389,5	493,3	49,33	1	409,5	518,8	51,88	1	428.7	543,1	54,31
0	369,0	467,5	46,75	0	389.9	493,8	49,38	0	409,9	519,3	51,93	0	429,0	543,5	54,35
0,9379	369,4	468,0	46,80	0,9329	390,3	494,4	49,44	0,9279	410,3	519,8	51,98	0,9229	429,4	544,0	54,40
8	369,8	468,6	46,86	8	390,7	494,9	49,49	8	410,7	520,3	52,03	8	429,8	544,5	54,45
7	370,3	469,1	46,91	7	391,1	495,4	49,54	7	411,1	520,8	52,08	7	430,2	545,0	54,50
6	370,7	469,7	46,97	6	391,5	495,9	49,59	6	411,5	521,3	52,13	6	430,5	545,4	54,54
5	371,1	470,2	47,02	5	391,9	496,4	49,64	5	411,9	521,8	52,18	5	430,9	545,9	54,59
4	371,5	470,7	47,07	4	392,3	496,9	49,69	4	412,3	522,3	52,23	4	431,3	546,4	54,64
3	372.0	471,3	47,13	3	392,7	497,5	49,75	3	412,6	522,7	52,27	3	431,7	546,9	54,69
2	372,4	471,8	47,18	2	393,1	498,0	49,80	2	413,0	523,2	52,32	2	432,0	547,3	54,73
1	372,8	472,3	47,23	1	393,5	498,5	49,85	1	413,4	523,7	52,37	1	432,4	547,8	54,78
0	373,2	472,9	47,29	0	393,9	499,0	49,90	0	413,8	524,2	52,42	0	432,8	548,3	54,83
0,9369	373,7	473,4	47,34	0,9319	394,3	499,5	49,95	0,9269	414,2	524,7	52,47	0,9219	433,2	548,8	54,88
8	374,1	474,0	47,40	8	394,7	500,0	50,00	8	414,6	525,2	52,52	8	433,5	549,2	54,92
7	374,5	474,5	47,45	7	395,1	500,5	50,05	7	415,0	525,7	52,57	7	433,9	549,7	54,97
6	374,9	475,0	47,50	6	395,6	501,1	50,11	6	415,3	526,2	52,62	6	434,3	550,2	55,02
5	375,3	475,6	47,56	5	396,0	501,6	50,16	5	415,7	526,7	52,67	5	434,7	550,7	55,07
4	375,8	476,1	47,61	4	396,4	502,1	50,21	4	416,1	527,2	52,72	4	435,0	551,1	55,11
3	376,2	476,6	47,66	3	396,8	502,6	50,26	3	416,5	527,7	52,77	3	435,4	551,6	55,16
2	376,6	477,1	47,71	2	397,2	503,1	50,31	2	416,9	528,2	52,82	2	435,8	552,1	55,21
1	377,0	477,7	47,77	1	397,6	503,6	50,36	1	417,3	528,7	52,87	1	436,2	552,6	55,26
0	377,4	478,2	47,82	0	398,0	504,1	50,41	0	417,6	529,1	52,91	0	436,5	553,0	55,30
0,9359	377,9	478,7	47,87	0,9309	398,4	504,6	50,46	0,9259	418,0	529,6	52,96	0,9209	436,9	553,5	55,35
8	378,3	479,2	47,92	8	398,8	505,2	50,52	8	418,4	530,1	53,01	8	437,3	554,0	55,40
7	378,7	479,8	47,98	7	399,2	505,7	50,57	7	418,8	530,6	53,06	7	437,6	554,5	55,45
6	379,1	480,3	48,03	6	399,6	506,2	50,62	6	419,2	531,1	53,11	6	438,0	554,9	55,49
5	379,5	480,8	48,08	5	400,0	506,7	50,67	5	419,5	531,5	53,15	5	438,4	555,4	55,54
4	380,0	481,3	48,13	4	400,4	507,2	50,72	4	419,9	532,0	53,20	4	438,8	555,9	55,59
3	380,4	481,9	48,19	3	400,8	507,7	50,77	3	420,3	532,5	53,25	3	439,1	556,4	55,64
2	380,8	482,4	48,24	2	401,2	508,2	50,82	2	420,7	533,0	53,30	2	439,5	556,8	55,68
1	381,2	482,9	48,29	1	401,6	508,7	50,87	1	421,1	533,5	53,35	1	439,9	557,3	55,73
0	381,6	483,4	48,34	0	402,0	509,2	50,92	0	421,5	534,0	53,40	0	440,2	557,8	55,78

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9199	440,6	558,3	55,83
8	441,0	558,7	55,87
7	441,4	559,2	55,92
6	441,7	559,7	55,97
5	442,1	560,1	56,01
4	442,5	560,6	56,06
3	442,9	561,1	56,11
2	443,2	561,6	56,16
1	443,6	562,1	56,21
0	443,9	562,6	56,26
0,9189	444,3	563,0	56,30
8	444,7	563,5	56,35
7	445,1	564,0	56,40
6	445,4	564,4	56,44
5	445,8	564,9	56,49
4	446,2	565,3	56,53
3	446,5	565,8	56,58
2	446,9	566,3	56,63
1	447,3	566,8	56,68
0	447,6	567,3	56,73
0,9179	448,0	567,7	56,77
8	448,4	568,2	56,82
7	448,7	568,7	56,87
6	449,1	569,1	56,91
5	449,5	569,5	56,95
4	449,8	570,0	57,00
3	450,2	570,4	57,04
2	450,6	570,9	57,09
1	450,9	571,4	57,14
0	451,3	571,8	57,18
0,9169	451,7	572,3	57,23
8	452,0	572,8	57,28
7	452,4	573,2	57,32
6	452,8	573,7	57,37
5	453,1	574,1	57,41
4	453,5	574,6	57,46
3	453,9	575,1	57,51
2	454,2	575,5	57,55
1	454,6	576,0	57,60
0	455,0	576,4	57,64
0,9159	455,3	576,8	57,68
8	455,7	577,3	57,73
7	456,1	577,8	57,78
6	456,4	578,3	57,83
5	456,8	578,7	57,87
4	457,2	579,2	57,92
3	457,5	579,7	57,97
2	457,9	580,1	58,01
1	458,2	580,6	58,06
0	458,6	581,0	58,10

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9149	459,0	581,4	58,14
8	459,3	581,9	58,19
7	459,7	582,4	58,24
6	460,0	582,9	58,29
5	460,4	583,3	58,33
4	460,8	583,8	58,38
3	461,6	584,2	58,42
2	461,5	584,7	58,47
1	461,8	585,1	58,51
0	462,2	585,6	58,56
0,9139	462,6	586,0	58,60
8	462,9	586,5	58,65
7	463,3	586,9	58,69
6	463,6	587,4	58,74
5	464,0	587,9	58,79
4	464,5	588,3	58,83
3	464,7	588,8	58,88
2	465,1	589,2	58,92
1	465,4	589,7	58,97
0	465,8	590,1	59,01
0,9129	466,1	590,5	59,05
8	466,5	591,0	59,10
7	466,8	591,5	59,15
6	467,2	592,0	59,20
5	467,6	592,4	59,24
4	467,9	592,8	59,28
3	468,3	593,3	59,33
2	468,6	593,7	59,37
1	469,0	594,2	59,42
0	469,3	594,6	59,46
0,9119	469,7	595,0	59,50
8	470,0	595,5	59,55
7	470,4	596,0	59,60
6	470,7	596,4	59,64
5	471,1	596,9	59,69
4	471,4	597,3	59,73
3	471,8	597,8	59,78
2	472,1	598,2	59,82
1	472,5	598,6	59,86
0	472,8	599,1	59,91
0,9109	473,2	599,5	59,95
8	473,5	600,0	60,00
7	473,9	600,4	60,04
6	474,2	600,9	60,09
5	474,6	601,3	60,13
4	474,9	601,8	60,18
3	475,3	602,2	60,22
2	475,6	602,6	60,26
1	476,0	603,1	60,31
0	476,3	603,5	60,35

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9099	476,7	604,0	60,40
8	477,0	604,4	60,44
7	477,3	604,9	60,49
6	477,7	605,3	60,53
5	478,1	605,8	60,58
4	478,4	606,2	60,62
3	478,8	606,6	60,66
2	479,1	607,1	60,71
1	479,5	607,5	60,75
0	479,8	608,0	60,80
0,9089	480,1	608,4	60,84
8	480,5	608,8	60,88
7	480,8	609,3	60,93
6	481,2	609,7	60,97
5	481,5	610,2	61,02
4	481,9	610,6	61,06
3	482,2	611,0	61,10
2	482,6	611,5	61,15
1	482,9	611,9	61,19
0	483,3	612,3	61,23
0,9079	483,6	612,8	61,28
8	484,0	613,2	61,32
7	484,3	613,6	61,36
6	484,7	614,1	61,41
5	485,0	614,5	61,45
4	485,4	615,0	61,50
3	485,7	615,4	61,54
2	486,0	615,8	61,58
1	486,4	616,3	61,63
0	486,7	616,7	61,67
0,9069	487,1	617,1	61,71
8	487,4	617,6	61,76
7	487,8	618,0	61,80
6	488,1	618,4	61,84
5	488,4	618,9	61,89
4	488,8	619,3	61,93
3	489,1	619,7	61,97
2	489,5	620,2	62,02
1	489,8	620,6	62,06
0	490,2	621,0	62,10
0,9059	490,5	621,5	62,15
8	490,8	621,9	62,19
7	491,2	622,3	62,23
6	491,5	622,8	62,28
5	491,8	623,2	62,32
4	492,2	623,6	62,36
3	492,5	624,0	62,40
2	492,9	624,5	62,45
1	493,2	624,9	62,49
0	493,6	625,4	62,54

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,9049	493,9	625,8	62,58
8	494,2	626,2	62,62
7	494,6	626,6	62,66
6	494,9	627,1	62,71
5	495,2	627,5	62,75
4	495,6	627,9	62,79
3	496,0	628,4	62,84
2	496,3	628,8	62,88
1	496,6	629,2	62,92
0	497,0	629,7	62,97
0,9039	497,3	630,1	63,01
8	497,7	630,5	63,05
7	498,0	630,9	63,09
6	498,3	631,4	63,14
5	498,7	631,8	63,18
4	499,0	632,3	63,23
3	499,4	632,7	63,27
2	499,7	633,1	63,31
1	500,0	633,5	63,35
0	500,4	634,0	63,40
0,9029	500,7	634,4	63,44
8	501,1	634,8	63,48
7	501,4	635,3	63,53
6	501,7	635,7	63,57
5	502,1	636,1	63,61
4	502,5	636,6	63,66
3	502,8	637,0	63,70
2	503,1	637,4	63,74
1	503,4	637,9	63,79
0	503,8	638,3	63,83
0,9019	504,1	638,7	63,87
8	504,5	639,1	63,91
7	504,8	639,6	63,96
6	505,1	640,0	64,00
5	505,5	640,4	64,04
4	505,8	640,9	64,09
3	506,1	641,3	64,13
2	506,5	641,7	64,17
1	506,8	642,2	64,22
0	507,2	642,6	64,26
0,9009	507,5	643,0	64,30
8	507,8	643,4	64,34
7	508,2	643,9	64,39
6	508,5	644,3	64,43
5	508,8	644,7	64,47
4	509,2	645,2	64,52
3	509,5	645,6	64,56
2	509,8	646,0	64,60
1	510,2	646,4	64,64
0	510,5	646,8	64,68

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
0,8995	512,3	648,9	64,89
90	513,9	651,1	65,11
85	515,6	653,2	65,32
80	517,2	655,2	65,52
75	518,9	657,3	65,73
70	520,5	659,4	65,94
65	522,2	661,5	66,15
60	523,8	663,5	66,35
55	525,5	665,6	66,56
50	527,1	667,7	66,77
45	528,7	669,7	66,97
40	530,4	671,8	67,18
35	532,0	673,9	67,39
30	533,6	675,9	67,59
25	535,2	678,0	67,80
20	536,9	680,0	68,00
15	538,5	682,1	68,21
10	540,1	684,2	68,42
05	541,7	686,2	68,62
0,8900	543,8	688,2	68,82
0,8895	544,9	690,3	69,03
90	546,5	692,3	69,23
85	548,1	694,3	69,43
80	549,7	696,3	69,63
75	551,3	698,3	69,83
70	552,9	700,3	70,03
65	554,5	702,4	70,24
60	556,0	704,4	70,44
55	557,6	706,3	70,63
50	559,2	708,3	70,83
45	560,8	710,3	71,03
40	562,3	712,3	71,23
35	563,9	714,3	71,43
30	565,5	716,3	71,63
25	567,0	718,3	71,83
20	568,6	720,2	72,02
15	570,1	722,2	72,22
10	571,6	724,1	72,41
05	573,2	726,1	72,61
0,8800	574,7	728,0	72,80
0,8795	576,2	730,0	73,00
90	577,8	731,9	73,19
85	579,3	733,9	73,39
80	580,8	735,8	73,58
75	582,4	737,8	73,78
70	583,9	739,7	73,97
65	585,4	741,6	74,16

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
60	587,0	743,5	74,35
55	588,5	745,4	74,54
50	590,0	747,3	74,73
45	591,5	749,2	74,92
40	593,0	751,1	75,11
35	594,5	753,0	75,30
30	596,0	754,9	75,49
25	597,5	756,8	75,68
20	599,0	758,7	75,87
15	600,4	760,6	76,06
10	601,9	762,4	76,24
05	603,4	764,3	76,43
0,8700	604,8	766,2	76,62
0,8695	606,3	768,0	76,80
90	607,8	769,9	76,99
85	609,2	771,8	77,18
80	610,7	773,6	77,36
75	612,2	775,5	77,55
70	613,6	777,3	77,73
65	615,1	779,2	77,92
60	616,5	781,0	78,10
55	618,0	782,8	78,28
50	619,4	784,7	78,47
45	620,9	786,5	78,65
40	622,3	788,3	78,83
35	623,8	790,2	79,02
30	625,2	792,0	79,20
25	626,6	793,8	79,38
20	628,1	795,6	79,56
15	629,5	797,4	79,74
10	630,9	799,2	79,92
05	632,3	801,0	80,10
0,8600	633,0	802,8	80,28
0,8595	635,1	804,6	80,46
90	636,6	806,4	80,64
85	638,0	808,1	80,81
80	639,4	809,9	80,99
75	640,8	811,7	81,17
70	642,2	813,5	81,35
65	643,6	815,2	81,52
60	645,0	817,0	81,70
55	646,3	818,7	81,87
50	647,7	820,5	82,05
45	649,1	822,2	82,22
40	650,5	824,0	82,40
35	651,8	825,7	82,57
30	653,2	827,4	82,74
25	654,5	829,1	82,91

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
20	655,9	830,8	83,08
15	657,2	832,6	83,26
10	658,6	834,3	83,43
05	659,9	836,0	83,60
0,8500	661,3	837,7	83,77
0,8495	662,6	839,4	83,94
90	664,0	841,1	84,11
85	665,3	842,7	84,27
80	666,6	844,4	84,44
75	667,9	846,1	84,61
70	669,3	847,8	84,78
65	670,6	849,5	84,95
60	671,9	851,1	85,11
55	673,2	852,8	85,28
50	674,5	854,5	85,45
45	675,8	856,1	85,61
40	677,1	857,8	85,78
35	678,4	859,4	85,94
30	679,7	861,1	86,11
25	681,0	862,7	86,27
20	682,3	864,3	86,43
15	683,6	866,0	86,60
10	684,9	867,6	86,76
05	686,2	869,2	86,92
0,8400	687,5	870,9	87,09
0,8395	688,8	872,5	87,25
90	690,0	874,1	87,41
85	691,3	875,7	87,57
80	692,6	877,3	87,73
75	693,8	878,9	87,89
70	695,1	880,5	88,05
65	696,3	882,1	88,21
60	697,6	883,6	88,36
55	698,8	885,2	88,52
50	700,0	886,8	88,68
45	701,3	888,3	88,83
40	702,5	889,9	88,99
35	703,7	891,5	89,15
30	704,9	893,0	89,30
25	706,2	894,5	89,45
20	707,4	896,1	89,61
15	708,6	897,6	89,76
10	709,8	899,1	89,91
05	711,0	900,6	90,06
0,8300	712,2	902,1	90,21
0,8295	713,3	903,6	90,36
90	714,5	905,1	90,51

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4
85	715,7	906,6	90,66
80	716,8	908,1	90,81
75	718,0	909,5	90,95
70	719,2	911,0	91,10
65	720,3	912,4	91,24
60	721,5	913,9	91,39
55	722,6	915,3	91,53
50	723,8	916,8	91,68
45	724,9	918,2	91,82
40	726,1	919,7	91,97
35	727,2	921,1	92,11
30	728,3	922,6	92,26
25	729,5	924,0	92,40
20	730,6	925,5	92,55
15	731,8	926,9	92,69
10	732,9	928,4	92,84
05	734,0	929,8	92,98
0,8200	735,1	931,2	93,12
0,8195	736,2	932,6	93,26
90	737,3	934,0	93,40
85	738,4	935,4	93,54
80	739,5	936,8	93,68
75	740,5	938,1	93,81
70	741,6	939,5	93,95
65	742,7	940,8	94,08
60	743,7	942,1	94,21
55	744,8	943,4	94,34
50	745,8	944,7	94,47
45	746,9	946,0	94,60
40	747,9	947,3	94,73
35	748,9	948,6	94,86
30	749,9	949,9	94,99
25	750,9	951,2	95,12
20	751,9	952,5	95,25
15	752,9	953,8	95,38
10	753,9	955,0	95,50
05	754,9	956,3	95,63
0,8100	755,9	957,5	95,75
0,8095	756,9	958,8	95,88
90	757,9	960,0	96,00
85	758,8	961,3	96,13
80	759,8	962,5	96,25
75	760,8	963,7	96,37
70	761,7	964,9	96,49
65	762,7	966,1	96,61
60	763,6	967,3	96,73
55	764,6	978,5	96,85

Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 70°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 20°/20°	alcole			Peso specifico miscela alcole acqua 25°/20°	alcole		
	g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %		g./l.	ml./l.	Vol. %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
50	765,5	969,7	96,97	10	772,7	978,8	97,88	75	778,8	986,5	98,65	35	785,4	994,9	99,49
45	766,4	970,9	97,09	05	773,6	979,9	97,99	70	779,6	987,6	98,76	30	786,2	995,9	99,59
40	767,3	972,1	97,21	0,8000	774,4	981,0	98,10	65	780,5	988,7	98,87	25	787,0	996,9	99,69
35	768,3	973,2	97,32					60	781,3	989,8	98,98	20	787,7	997,9	99,79
30	769,2	974,3	97,43	0,7995	775,3	982,1	98,21	55	782,2	990,8	99,08	15	788,5	998,8	99,88
25	770,1	975,5	97,55	90	776,2	983,2	98,32	50	783,0	991,9	99,19	10	789,3	999,8	99,98
20	770,9	976,6	97,66	85	777,0	984,3	98,43	45	783,8	992,9	99,29	0,7900	789,4	1000,0	100,00
15	771,8	977,7	97,77	80	777,9	985,4	98,54	40	784,6	993,9	99,39				

(3916)

ANTONIO SESSA, *direttore* ACHILLE DE ROGATIS, *redattore*

(9651531) Roma - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.